

3220165 (P3220165)

1. An integrated optical biopsy forceps, comprising:

a flexible catheter trunk part having a bore therethrough, and having proximal and distal ends;

an optical fiber extending through the catheter trunk part, the distal end of the optical fiber positioned at the distal end of the catheter trunk part with its optical view axis aligned for a tissue analysis zone adjacent the distal tip of the catheter trunk part;

cutting jaws mounted at the distal end of the catheter trunk part for selective opening and closing, said cutting jaws positioned with their closed cutting position on the optical view axis in the tissue analysis zone and with the longitudinal axis of the optical fiber inside the tissue analysis zone;

an actuator mechanism functionally connected to the jaws for selectively controlling the opening and closing of the cutting jaws to cut a biopsy sample from the exact location of the optical tissue analysis zone.

JPO Machine translation of Patent 3220165.

CLAIMS

(57) [Claim(s)]

[Claim 1] The bo which is the optical biptome of one, is flexible catheter idiosoma, and penetrates said catheter idiosoma, It is the optical fiber prolonged through the catheter idiosoma which has the near end section and the far-end section, and said catheter idiosoma. Said far-end section of said optical fiber The structure analysis area where it is located in said far-end section of said catheter idiosoma, and the optical monitor shaft of said optical fiber adjoins said distant place point of said catheter idiosoma, and the optical fiber which has aligned, It is the cutting jaw attached in said far-end section of said catheter idiosoma for alternative disconnection and closing. Said cutting jaw So that a biopsy sample may be cut from the cutting jaw arranged as the cutting location where these jaws were closed is on an optical monitor shaft and the longitudinal axis of said optical fiber is in said structure analysis area, and the exact location of said microscopic structure analysis area The optical biptome possessing the operation system functionally connected to said jaw for controlling disconnection and closing of said cutting jaw alternatively of one.

[Claim 2] Forceps according to claim 1 which have the tubular slide member to which said operation system is attached in said far-end section of said catheter idiosoma, and is suitable for migration of shaft orientations about said catheter idiosoma, and the link mechanism which connects said cutting jaw to said tubular slide member.

[Claim 3] They are the forceps according to claim 2 which can move with said optical fiber in order said optical fiber is movable to the shaft orientations of said catheter idiosoma between the location which moved forward, and the retracted location, and said tubular slide member is fixed to said optical fiber and to control disconnection and closing of said cutting jaw alternatively from said near end section of said catheter idiosoma.

[Claim 4] Said both remote points of said optical fiber are forceps according to claim 2 drawn in when said cutting jaw is closed down.

[Claim 5] The attaching member fixed to said catheter idiosoma in said far-end section of said catheter idiosoma in order to attach said jaw is provided. Said tubular slide member It can move to shaft orientations about said attaching member. Said tubular slide member Forceps according to claim 2 which collaborate with said attaching member so that the second movement restriction halt section for preventing superfluous depression of the first movement restriction halt section for preventing the superfluous escape of said optical fiber and said optical fiber may be decided.

[Claim 6] Said cutting jaws are forceps according to claim 5 located so that the attaching member connected to said catheter idiosoma in the far-end section of said catheter idiosoma for the alternative disconnection and closing in biopsy cutting movement in order to attach said jaw may be provided further and the cutting location of said cutting jaw may be the distant place point of said forceps.

[Claim 7] They are the forceps according to claim 6 which an operation system has the tubular slide member connected with said jaw, and said operation system makes

produce disconnection and closing of said jaw by shaft-orientations movement of said tubular slide member.

[Claim 8] In said near end section of said catheter idiosoma, a control unit is provided further. Said control unit For connection with the electro-optics structure analysis equipment of said optical fiber, said near end section of said optical fiber is accepted, and said catheter idiosoma is fixed to said control unit. Said optical fiber In order [which is movable and pushes said tubular slide member about said control unit] to reach, to lengthen said tubular slide and to close said cutting jaw, it connects with said tubular slide member. Said cutting jaws are the forceps according to claim 7 suitable for carrying out sampling of a biopsy in the exact field of the monitor of optical structure analysis.

[Claim 9] The link mechanisms which connect said cutting jaw to said tubular slide member are forceps according to claim 6 which have the first link and the second link.

[Claim 10] Each of said cutting jaw is forceps according to claim 9 with which said first link which has an installation part and a sample reception part, and is connected to said jaw, and said second link intervene between said installation section and said sample reception section.

[Claim 11] They are the forceps according to claim 10 which collaborate with said attaching member so that the second movement restriction halt for preventing superfluous depression of the first movement restriction halt section for preventing the escape with said tubular slide member movable to shaft orientations about said attaching member and said tubular slide member superfluous [said optical fiber] and said optical fiber may be decided.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

Field of invention This invention relates to the field of a medical diagnosis and a therapy. This invention especially relates to use of this forceps equipment in a medical diagnosis further about the optical fiber of one, and the forceps equipment which separates distantly and has a controllable bioptome function. This catheter fits extraction of the biopsy sample of the same fabric domain for retracting from the body for identification of the class of organization in the organization in the living body by the optical technique which uses an optical fiber, the trial of the conventional technique, and analysis.

Background of the advanced technology The bioptome equipment of many classes has developed about a medical diagnosis in the living body and processing of various conditions. For identification of the class of analysis and organization, such equipment is designed in processing of an endoscope of a laparoscopy and a blood vessel for sampling of the organization in the body, in order to collect biopsy samples. These bioptome equipments have a small cutting jaw in the far-end section, after the far-end section of equipment discovers an interested part or is controlled, separate from the near end section and operate.

Especially one difficult point when using the bioptome of the advanced technology is arranging a distant place point correctly certainly about the sick field considered, when

an interested area is very small. The optical catheter or optical probe of various classes has developed in order to use it for discovering or identifying the part in the body. The approach of diagnosing or treating the organization in the living body which uses an optical guidewire is indicated in U.S. Pat. No. 5439000 belonging to spectra Saiensu-Sha. In order to discover a part, an optical catheter is used for the equipment of the kind of a certain kind for an internal biopsy of advanced technology, and it is followed by exchange of an optical catheter using the biptome for extracting a sample. However, this may produce the result that an error and indeterminacy arise in arrangement of the last of the forceps jaw about the small structure or the small field identified before.

The field considered is discovered visually and the equipment of other advanced technology which uses an optical monitor or a map, and cutting equipment in the equipment same in order to carry out a biopsy is proposed. For example, PCT application PCT/US 83/No. 00360 by the laser scope company is related with the operation equipment for an internal operation. A means to cut a firm organization is established in order to expand the cavity which can be seen by the equipment to supervise. An organization collection means adjoins the equipment to supervise and is established. However, it is barred by the thickness needed in order that such equipment may contain map equipment and a cutting starting device, and this equipment bars the use in a very small field. The further fault of such advanced technology is the "parallax" between a deflection, a monitor shaft or map equipment, and the cutting location of a biopsy sampling equipment, and a biopsy sample is extracted from the area where it actually moved slightly from the area supervised by optical equipment. This produces the interested result of loss of precision in the case of the small structure very much. Epitome of invention In order [these] to reach and to conquer other problems, this invention gives the optical biptome equipment of the fiber of one, and this equipment is very thin, can be used in an interested, very small field, and aligns the biopsy field of an optical visual field and a sample correctly.

This invention gives the optical biptome which suited the organization identified by both an optical technique and biopsy sampling. Forceps equipment has extended catheter idiosoma for operation to a field with installation into the body, and an interest. The far-end section of forceps equipment has the cutting jaw of a pair, and the point of the optical fiber prolonged through forceps equipment. The near end section has the control operation section, in order to operate a jaw, and it controls forceps equipment. According to one mode of this invention, the method of diagnosing an organization in the part in the body is offered. This approach is an optical biptome of one which has a flexible catheter, an optical fiber is prolonged through this catheter and the far-end section of an optical fiber consists of introducing into the body the optical biptome of one arranged with the optical monitor shaft which aligns for the structure analysis area which adjoins the distant place point of catheter idiosoma. It has further the cutting jaw attached in the far-end section of catheter idiosoma in order to open or close this optical biptome alternatively by cutting movement of a biopsy in a structure analysis area, and the operation system is functionally connected to the jaw, in order to control disconnection or closing of a cutting jaw alternatively. and use of the structure analysis equipment of electro-optics by which the organization in the structure analysis area which adjoins the far-end section of forceps was connected to the near end section of

an optical fiber -- letting it pass -- a spectrum -- it is analyzed-like. the field which has an interest in the body when this optical biptome is identified by the spectral analysis of the class of organization in the structure analysis area which adjoined the distant place point of catheter idiosoma -- a spectrum -- it is guided-like. And a biopsy sample is cut from the location of a microscopic structure analysis area by operating an operation system, and a biopsy sample is retracted from the body.

one operative condition -- in order that it may set like and a cutting jaw may cut the organization located between jaws -- a rotation sake -- or it is attached for other movements which bring about both jaws, and through catheter idiosoma, a cutting jaw is connected with the optical fiber prolonged to a control unit, and is controlled by the near end section of equipment. An optical fiber passes along a control unit and catheter idiosoma, and is prolonged to the distant place point for receiving from the near end section for connection with an electro-optics analysis apparatus, and/or it transmits luminous energy from an organization in the location of a point. The point of an optical fiber is arranged in the area of contact and cutting at a jaw and the same axle, and a biopsy sample is taken correctly in the part within the visual field of an optical fiber. In the further embodiment, a cutting jaw is attached for other movements which bring about both jaws in order to rotate, in order to cut the organization stationed between jaws. An optical fiber is prolonged through equipment to the distant place point for receiving from the near end section for connection with an electro-optics analysis apparatus, and/or it transmits luminous energy from the organization of the location of a point. A fiber point is arranged on the jaw and the same axle in an area of contact and cutting, and a biopsy sample is correctly taken by the part within the visual field of an optical fiber.

An example of use of this invention exists in a diagnosis of lock out of main arteries, such as a failure of atherosclerosis, and a thrombus, or an artery. the angiogenesis of after identification and balun, drugs conveyance, or laser removal -- be -- the catheter of a suitable therapy can be used in order to move forward along with a guidewire and to treat a patient. This invention is useful in many of other fields which are not further restricted although oncology, urology, a gastroenterology, neurosurgery, a tocology, general surgery, a tocology, or a gynecology is included. This invention can be used in processing of the laparoscope for the information on the further diagnosis, and/or instruction of a format of a therapy (laser, such as bipolar electrotome equipment, or cutting/coagulation equipment).

It becomes clear from the description of these followings of an embodiment with invention reach and suitable for other descriptions and advantages to invention. Easy description of a drawing Drawing 1 is drawing of the whole optical biptome by this invention.

Drawing 2 is a sectional view in the expansion scale of the far-end section of the forceps of drawing 1, and the forceps jaw is opened wide.

Drawing 3 is drawing of the far-end section of the forceps of drawing 1, and the forceps jaw is blockaded.

Drawing 4 is the perspective view of a fiber tubing assembly and a related component, and is the far-end section of the equipment of drawing 2.

Drawing 5 A is the top view of the component of the far-end section of the equipment of drawing 2, and is the expanded scale.

controlling at the time, the hole of a useful finger is formed.

An optical fiber 50 is analyzed in response to the light which it extended through the slider 30 within the protection cable or the sheath 32 from the control unit 12, and this electro-optic device gave the illumination light to this optical fiber, and was returned from the target in the far-end section of forceps, in order to connect with an electro-optic device (not shown). In order to guide forceps, it can be used for the optical bioptome of this invention for the electro-optics technique of the class of arbitration, using. This has the technique of a spectrum of identifying the class of organization by the spectral analysis of the light returned from the equipment used in order to copy an image, or it supervises, the equipment which uses lighting with white light since a tint is backed up in an interested field, and the organization illuminated with the light of specific wavelength. Such part opto-electronics uses the property of fluorescence of having the specific property or the characteristic wavelength of a class of an organization to reflect. The far-end section 16 of optical forceps has York 60, and this York is helpful as an attaching member for a cutting jaw so that it may see in drawing 2, and 5A, 5B and 5C. York 60 can be machined with stainless steel, or can be formed from other suitable ingredients. Generally York has the distant place part 63 which has the near section or the near part shown with a reference number 61, a center section 62, and the distant place edges 63a and 63b which curved inside, and which counter. York 60 has the boa 64 which penetrates York and is prolonged. Each of the distant place edges 63a and 63b which counter has the arc slot 65 (drawing 5 B and 5C), and this arc slot is formed in distant place edge circles, and carries out partition formation of the guide slot for the far-end section of an optical fiber 50. The diameter of the boa by which partition formation is carried out in the arc slot 65 can attach a stage with a smaller dimension in the distant place edges 63a and 63b. 61 and 62 have an almost circular cross section in part. In part, 61 has this diameter that is in agreement with the dimension inside the coil section 22, 62 has the diameter which is in agreement with the dimension of the outside of the coil section 22, it is one of these and it is pasted [the edge of the coil section 22 is accepted and] up on 62. The near end side 56 of York 60 collaborates with the far-end section 21 of the inside tubing 20, and when inside tubing moves forward within the outside tubing 22 and a jaw is opened, it gives a limit halt for the fiber tubing assembly 52. A center section 62 has the holes 68 and 69 of the pair which receives pins 72 and 73.

When a jaw is closed so that a stage can be attached about 62 in part and it may have the configuration where it is thin for the ease of installation and operation (drawing 3), the distant place part 63 enables jaws 80 and 81 to bend to 62 in part, so that it may see with a side elevation by drawing 2 and 5B. The distant place part 63 has the still more nearly right-angled slot 70, and this slot is formed in a distant place part, and let it be the magnitude of the dimension of the installation edge of the lever arm 85 of a jaw. The wall 71 of the distant place part 63 can attach a stage outside about a slot 70, and gives clearance for the edge of the control wires 40 and 41.

Since jaws 80 and 81 are the same, only one of the jaws is described by the detail here. Although these two jaws are symmetrical with a field and it is the same, a serration is alternation so that it may be engaged. A jaw 80 has a back lever or the installation part 85, and a distant place cup or the sample reception part 82, and has the sharp serration 83 used in order that this reception part may cut the sample of an

organization so that it may see in drawing 6 A and 6B. This lever part 85 has the hole 84 formed in order to receive a pin 72, and in this way, in order that a pin is helpful in order to hold a jaw, and it may act as a rotating point further, it is helpful. or [that hemming is carried out to a right angle by the point so that a hole 86 may be formed in the front point of the part thrown into relief and it may be caught effectively] – or the edge of the control wire 40 (or 41) bent is accepted. This control wire is formed from such a wire flexible enough that it bends when it is fully firm although a jaw is pressed and a jaw is opened, but being retracted so that a wire may lengthen both jaws. The far-end section 16 of optical forceps has the fiber tubing assembly 52 further so that drawing 2 may see. A fiber tubing assembly has the tubing 54 which can be machined from stainless steel or can be formed from other suitable ingredients. The edge of plastic tubing 20 laps with the edge 55 of tubing 54, and is pasted up on tubing 54. The control wires 40 and 41 and an optical fiber 50 pass through the inside of tubing 54 from plastics 20. It passes to shaft orientations through tubing 54, and an optical fiber and a control wire are pasted up on tubing 54 with epoxy or other suitable adhesives. An optical fiber 50 is a polyamide or has the jacket 87 which consists of the same ingredient, and the outside protecting tube 88 which consists of stainless steel. This jacket 87 is prolonged from the near end section covering the overall length of an optical fiber to the near end section. The protecting tube 88 is prolonged from the far-end section of an optical fiber to at least one point located in the far-end circles of tubing 54. The far-end sections of an optical fiber 50 are the protecting tube 88 and a field location, and, therefore, have covering of a lens or transparent epoxy in desired optical activity. When an organization is removed from a biopsy jaw, the protecting tube 88 is formed in the far-end section of an optical fiber so that reinforcement which prevents the damage to fiber with pincettes etc. may be given.

With reference to drawing 1 and 2, it sets working, and a slider 30 is retracted toward the posterior part of a control unit 12, and closes a jaw. this makes migration of plastic tubing 20, the fiber tubing assembly 52, the control wires 40 and 41, and an optical fiber 50 produce to the left drawing 2 – setting -- This lengthens an optical fiber into York. In this arrangement, the far-end section is the same narrow diameter as the main idiosoma of a forceps catheter, and the closed jaw has the smooth circular configuration which makes easy installation and operation of a blood vessel of the equipment of an endoscope or the laparoscope. Furthermore, a cutting jaw is located in the same axle about the far-end section of an optical fiber.

Once it is arranged in an interested near field, a forceps jaw can be wide opened by pushing the slider 30 of the control operation section. this makes migration of plastic tubing 20, the fiber tubing assembly 52, the control wires 40 and 41, and an optical fiber 50 produce to the right drawing 2 -- setting -- A control wire makes push and a jaw open wide to a jaw. The point of an optical fiber is extended by shaft orientations at coincidence. The far-end section or the distant place point of an optical fiber is located in the far-end section of catheter idiosoma, and when a cutting jaw operates to the closed cutting location, an optical monitor shaft or an optical monitor shaft aligns for the structure analysis area which adjoins the distant place point of catheter idiosoma, and is located in the surface of action of a cutting jaw. And this equipment is used for identification of an optical organization. When a sick field is identified and the biopsy of a sick field is needed, a slider 30 is lengthened, retract the point of an optical fiber,

coincidence is made to close a jaw, and a biopsy sample is cut in the exact location supervised with an optical fiber. This biopsy sample is cut from the part of an exact organization identified by the spectral-analysis phase, without needing the thing of catheter idiosoma to do for migration or location ****. And forceps can be drawn in from a patient, in order to collect samples for analysis. Analysis of the retracted sample can be performed using a well-known inspection technique, and confirms identification of the organization sample made by spectral analysis.

The optical bioptome of this invention is used in order for use of the electro-optics structure analysis equipment connected to the near end section of an optical fiber to analyze the organization in the structure analysis area which adjoins the far-end section of forceps using a spectrum. the field where an optical bioptome has an interest which is identified by the spectral analysis of the class of organization in the structure analysis area which adjoins the far-end section of catheter idiosoma in the body -- a spectrum -- it is guided-like.

With reference to drawing 7, the further embodiment of the optical bioptome of one of this invention is shown by the reference number 90 as a whole. The optical forceps 90 are the same as the optical forceps 10 shown in drawing 1 almost, therefore a corresponding element can give the same reference number. The optical bioptome fits the use in the interior of the body relevant to processing of an endoscope of the laparoscope or a blood vessel. Forceps 90 have an operating part 91 and the lever 92 of operation, the center section 14 that extends covering the main die length of equipment, and the far-end section 16 in the near end section. The far-end section 16 has the cutting jaws 80 and 81 of forceps, and the far-end section of an optical fiber 50, and this optical fiber is contained within [corresponding to the plastic tubing 20 of forceps 10] plastics, and as forceps 10 are shown in drawing 1 -6, it passes a sleeve 24.

The lever 92 of operation has the upper limit section 93 which rotates to a control unit 91 by the rotation pin 94. Forceps 90 have strengthening tubing corresponding to the strengthening tubing 29 and the control wires 40 and 41 of forceps 10, and this strengthening tubing encloses fiber optics tubing. A control wire passes the surroundings of post 95 and is fixed to the lever 92 of operation in the about 93 upper limit section located in a control unit. With reference to the optical bioptome 10, optical-fiber tubing is prolonged from the control unit in the above protection sheaths 32. A profile 97 is formed in a control unit 91 and the lever 92 of operation, and when [at which forceps are grasped] reaching and controlling, the hole of a useful finger is formed. A lever of operation has further the bend 99 which forms a support of a finger, and this bend raises the economical efficiency of an instrument with the lever equipment of operation with which forceps 90 are subordinate.

Jaws 80 and 81 are wide opened, when it is as the relative position between a control unit 91 and the lever 92 of operation being shown in drawing 6. When the lever 92 of operation moves in the direction of an arrow head 89 toward a control unit, the control wires 40 and 41 are lengthened around post 95, an optical fiber is drawn in, and the jaws 80 and 81 closed the same with actuation of forceps 10 having been described are operated. When a lever of operation moves to an opposite direction, a control wire moves forward within tubing 20, and makes a jaw open wide.

With reference to drawing 8, the far-end section 106 of the optical bioptome of one

given by the further embodiment of this invention is shown. This optical bioptome has an optical fiber 150 and the forceps cutting jaws 180 and 181 which counter, and these optical fibers and jaws can be made to be the same as that of the optical fiber of forceps 10 and jaw which are shown in drawing 1 -6. The optical fiber 150 of an optical bioptome has a member like an outside sheath or the sheath of the shape of tubing of the outside corresponding to the coil section 22 (drawing 2) or the catheter idiosoma 110, and the strengthening covering 116 that can be considered as a stainless steel coil or a cable, the sheath of nylon, or other suitable coverings of arbitration. The strengthened optical fiber is movable to shaft orientations within a sheath 110. This optical bioptome has a tubular slide member further, and it connects with an optical fiber and this slide member is movable with an optical fiber, and when an optical fiber moves within the outside sheath 110, in order to operate jaws 180 and 181, it is connected with jaws 180 and 181.

An optical bioptome has a suitable control unit (not shown), in order to make actuation of the tubular slide member 120 easy. Preferably, although the control unit is the same as the control unit 12 (drawing 1) of the optical bioptome 10, a control unit can have the operation system of the class of arbitration which can give the shaft-orientations migration of both directions to the optical fiber 150 of an optical bioptome. Furthermore with reference to drawing 1, the optical fiber 150 located in an outside sheath is prolonged from the far-end section 106 to a control unit in such equipment covering the main die length of equipment. The near end section of a sheath 110 passes a sleeve like a sleeve 24, and is fixed to the point of a control unit. This sleeve is reinforced, a browning form is removed and a sheath 110 is attached in a control unit. The near end section of this optical fiber 150 passes a sleeve 24 further, and is fixed to the slider 30 of the control unit 12 of the distant place of the near end section of an optical fiber 150, and the edge of an optical fiber passes a slider from a control unit for connection with a suitable electro-optic device, as the optical fiber 50 of the optical bioptome 10 was described. The slider 30 of a control unit conforms so that push and this strengthening optical fiber may open [the strengthening optical fiber 150] the jaw of push and an optical bioptome for the tubular slide member 120 wide, a strengthening optical fiber may be lengthened, the tubular slide member 120 may be lengthened and a jaw may be closed.

In order to guide forceps, it can be used for the optical bioptome of this invention for the electro-optics technique of the class of arbitration, using. This has the technique of a spectrum of identifying the class of organization by the spectral analysis of the light returned from the equipment which copies an image or it supervises, the equipment which uses lighting with white light since a tint is backed up in an interested field, and the organization illuminated with the light of specific wavelength. Such part opto-electronics uses the property of fluorescence of having the specific property and the characteristic wavelength of a class of an organization to reflect.

the catheter in the air with which a sheath 110 has flexible /flexibility in a detail with reference to drawing 8 more in consideration of an optical bioptome -- it is -- tubing of plastics (plasticity ingredient) -- or it can be formed from the composite-construction object of plastics (plasticity ingredient)/metal, and this sheath carries out partition formation of the boa which penetrates opening or opening. As an example, the outside sheath 110 is the same as the outside sheath of the bioptome of throwing away

generally used using the colonoscope currently used by the top and the bottom gastrointestinal tract, and the bronchoscope currently used by the trachea and the bronchial tube. Or the outside sheath 110 can be used as firm tubing like the outside sheath of the bioptome generally used using the cystoscope, the vaginoscope, and the laparoscope.

In the far-end section, an optical fiber 150 is prolonged through the central boa 119 formed through the tubed slide member 120 attached in an attaching member or the jaw support block 122, and this attaching member or a jaw support block is helpful as an attaching member for the cutting jaws 180 and 181. The jaw support block 122 can be machined from stainless steel or other suitable ingredients. This jaw support block 122 has the boa 124 with which a cross section penetrates an almost circular jaw support block, and extends. The inside dimension of the jaw support block 122 is in agreement with the outer size of the outside sheath 110 fixed by the suitable approach of hemming etc., using cement. Jaws 180 and 181 are pivoted by the support block 122 which has the hole of the pair which receives pins 130 and 132, and these pins pass the handle part 134 of a jaw, and hold jaws 180 and 181 in a predetermined location. As shown to drawing 8 in a side elevation, the installation to the support block of the jaw by the handle part 134 makes it possible to bend jaws 180 and 181 to the front end section of a support block, when it is closed down so that it may have a configuration thin about the far-end section of forceps for the ease of installation and operation. The jaw support block 122 has the slot which controls migration of jaws 180 and 181.

The tubular slide member 120 is attached in the boa 124 of the jaw support block 122, and moves freely within the support block 122 during actuation of a jaw. An optical fiber 150 is fixed to the tubular slide member 120 by the suitable approach using cement etc. Jaws 180 and 181 are connected to the tubular slide member 120 by the control links 136 and 138 of a pair, and these control links are firm members which function as a link mechanism which connects a cutting jaw to a tubular slide member. A control link 136 has the end section 139 connected to the tubular slide member 120 by the pin 140. The other end 141 of a control link 136 is connected to a jaw 180 by the pin 142. Similarly, a control link 138 has the end section 144 connected to the tubular slide member 120 by the pin 146, and the other end 148 connected to a jaw 181 by the pin 149. In this way, when an optical fiber is drawn in, migration of the shaft orientations of the optical fiber of the direction of an arrow head makes migration of the shaft orientations of the tubular slide member 120 produce, rotates control links 136 and 138 around each edges 139 and 144, lengthens both jaws, and operates the cutting jaws 180 and 181. In the far-end section 152 of the tubular slide member 120, the back side 151 suits so that it may engage with the front field 153 of the jaw support block 122. When this jaw support block functions as a movement restriction halt side and an optical fiber 150 withdraws, shaft-orientations migration of the tubular slide member 120 is restricted. Similarly, when an optical fiber 150 moves forward within a sheath 112, the tubular slide member 120 moves to shaft orientations in an opposite direction, moves a jaw to control links 136 and 138, and is detached. When the front field 161 suits in the near end section 162 of the tubular slide member 120 so that it may engage with the back side 163 of the jaw support block 122, and an optical fiber 150 withdraws, it functions as a migration halt side which restricts shaft-orientations migration of the tubular slide member 120. In this way, both the near end section of the tubular slide member 120 and the far-end

section have the limit halt section which prevents too much escape of an optical fiber 150, and too much depression.

Furthermore, an optical fiber 150 is fully drawn in by working [of an optical biptome], and the beginning until the back side 151 engages with the front field 152 of the jaw support block 122 (retracting a slider 30 toward the posterior part of a control unit), and it makes them move the tubular slide member 120 in the direction of an arrow head 154 with reference to drawing 1. In this location, control links 136 and 138 are retracted back, both the jaws 180 and 181 are retracted, and a jaw is closed. In this arrangement, the far-end section 106 of forceps is the same narrow diameter as substantially as the outside sheath 116 which carries out partition formation of the main fuselage station of an optical biptome, and the closed jaw has the smooth circular configuration which makes easy the installation and operation passing through the path of the biopsy of an endoscope.

Those who look at an endoscope let the biopsy path of an endoscope pass, and advance an optical biptome to the structure analysis area which has the organization section or the body expressed by the interested near field 170, i.e., a reference number. Once it is arranged to an interested near field, a forceps jaw can be wide opened by advancing a slider 30, and, thereby, will advance an optical fiber 150 to the front through a control unit. this advance migration moves the tubular slide member 120 ahead to the right drawing 8 -- setting, and it rotates control links 136 and 138. A control link makes push and a jaw open wide to a jaw as a control link rotates. The distant place point of an optical fiber 150 is ahead extended by shaft orientations at coincidence exceeding a jaw. And forceps can be used for identification of an optical organization.

Supposing the biopsy of a sick field is needed when a sick field is identified and, a slider 30 is retracted, and the tubular slide member 120 will be retracted in this way, the point of an optical fiber will be retracted, it will be the exact location discovered an optical fiber 150 and by supervising through an optical fiber to coincidence, and it will cut [will make a jaw close and] a biopsy sample. In order to extract the sample of an organization, those who look at the endoscope holding an instrument lengthen the slider of a control unit quietly back, retract an optical fiber and the tubular slide member 120, separate an optical fiber from an organization chart side, and make it move by the control unit. When an optical fiber is drawn in, and a tubular slide member moves in the direction of an arrow head 154, it is begun to close a jaw. Those who look at an endoscope when a jaw is closed push an instrument quietly, and move a jaw to the front face of an organization, and the sample of an organization is captured by the jaw, when a jaw is closed. While a jaw is closed, those who look at an endoscope pull apart the whole assembly from an organization chart side, and an optical biptome is drawn in from an endoscope, and the organizations of a sample can be collected.

In this way, this invention offered the optical biptome. The point of an optical fiber 50 (and optical fiber 150) is the area and the same axle by which two jaws 80 and 81 (and jaws 180 and 181) cross, and a sample is extracted, and the important description of this invention is aligning completely. In this way, there is no error of the "parallax" between a deflection or the part where optical measurement is made, and the part where a biopsy sample is extracted. This is big amelioration in the thin small configuration of equipment in case a jaw is retracted compared with the equipment of

the conventional technique. According to the further description, the fiber optics assembly which has the tubular slide member of an optical fiber and a bioptome can be manufactured as a disposable assembly, and the remainder of a bioptome is manufactured as equipment which is not throwing away. Since the control wires 40 and 41 of the jaw of a biopsy are not needed, in order to make the signal detected about a noise increase, I hear that the optical fiber of a big diameter can be used, and they have the main advantages of forceps 10 and the compared forceps 100.

As mentioned above, having offered the improved optical bioptome which gives control of a high precision and the diagnostic approach is recognized rather than we were before possible. While we showed this invention using two instantiation-embodiments of this invention, in within the limits of this invention, it is recognized that deformation of a configuration, an ingredient, and an assembly is possible.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3220165号

(P3220165)

(45) 発行日 平成13年10月22日 (2001. 10. 22)

(24) 登録日 平成13年8月10日 (2001. 8. 10)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	P I
A 6 1 B 10/00	1 0 3	A 6 1 B 10/00 1 0 3 E
1/00	3 0 0	1/00 3 0 0 D
	3 3 4	3 3 4 D
5/00		5/00 A

請求項の数11 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平9-540194	(73) 特許権者	999999999 ザ ジェネラル ホスピタル コーポレ イション アメリカ合衆国、マサチューセッツ 02114, ボストン フルーツ ストリー ト
(86) (22) 出願日	平成9年5月7日 (1997. 5. 7)	(72) 発明者	ニシオカ、ノーマン エス. アメリカ合衆国、マサチューセッツ 01778, ウェイランド, ワン ベネット ロード
(65) 公表番号	特表平11-509459	(74) 代理人	999999999 弁理士 石田 敬 (外3名)
(43) 公表日	平成11年8月24日 (1999. 8. 24)		
(86) 国際出願番号	P C T / U S 9 7 / 0 7 7 8 4		
(87) 国際公開番号	W O 9 7 / 4 1 7 7 7		
(87) 国際公開日	平成9年11月13日 (1997. 11. 13)		
審査請求日	平成10年11月9日 (1998. 11. 9)		
(31) 優先権主張番号	6 4 3, 9 1 2		
(32) 優先日	平成8年5月7日 (1996. 5. 7)		
(33) 優先権主張国	米国 (U S)		

審査官 藤山 順

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学的生検鉗子及び組織の診断方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一体の光学的生検鉗子であって、柔軟なカテーテル胴体部であって、前記カテーテル胴体部を貫通するボアと、近端部及び遠端部を有するカテーテル胴体部と、前記カテーテル胴体部を這って延びる光学繊維であって、前記光学繊維の前記遠端部は、前記カテーテル胴体部の前記遠端部に位置し、前記光学繊維の光学的監視軸が、前記カテーテル胴体部の前記遠方先端部に隣接する組織分析区域と整列されている光学繊維と、選択的な開放及び閉鎖のために前記カテーテル胴体部の前記遠端部に取り付けられた切断部であって、前記切断部は、これらの部の閉鎖された切断位置が光学的監視軸上にありかつ前記光学繊維の長手軸線が前記組織分析区域内にあるように配置される切断部と、

2

前記光学的組織分析区域の正確な位置から生検試料を切断するように、前記切断部の開放及び閉鎖を選択的に制御するための前記部へ機械的に接続される作動機構とを具備する一体の光学的生検鉗子。

【請求項2】 前記作動機構が、前記カテーテル胴体部の前記遠端部に取り付けられて前記カテーテル胴体部に閉して軸方向の移動に連している管状スライド部材と、前記切断部を前記管状スライド部材へ接続するリンク機構とを有する請求項1に記載の鉗子。

10 【請求項3】 前記光学繊維は、前記した位置と引っ込められた位置との間で前記カテーテル胴体部の軸方向に移動可能であり、前記管状スライド部材は、前記光学繊維へ固定され、前記カテーテル胴体部の前記近端部から前記切断部の開放及び閉鎖を選択的に制御するために、前記光学繊維と共に移動できる請求項2に記載の鉗子。

(2)

特許3220165

3

【請求項4】前記光学繊維の前記遠隔先端部は、前記切断頸部が共に閉鎖する時に引っ込められる請求項2に記載の鉗子。

【請求項5】前記頸部を取り付けるために前記カテーテル胴体部の前記遠端部において前記カテーテル胴体部へ固定される取り付け部材を具備し、前記管状スライド部材は、前記取り付け部材に関して軸方向に移動でき、前記管状スライド部材は、前記光学繊維の過剰の弛張を防ぐための第一の移動制限停止部と前記光学繊維の過剰の引っ込みを防ぐための第二の移動制限停止部とを確定するように、前記取り付け部材と協働する請求項2に記載の鉗子。

【請求項6】生検切断運動における選択的な開放及び閉鎖のために、前記頸部を取り付けるために、前記カテーテル胴体部の遠端部において前記カテーテル胴体部へ接続される取り付け部材をさらに具備し、前記切断頸部は、前記切断頸部の切断位置が前記鉗子の遠方先端部であるように位置する請求項5に記載の鉗子。

【請求項7】作動機構は、前記頸部へ追従された管状スライド部材を有し、前記作動機構は、前記管状スライド部材の軸方向運動によって前記頸部の開放及び閉鎖を生じさせる請求項6に記載の鉗子。

【請求項8】前記カテーテル胴体部の前記近端部において操作部をさらに具備し、前記操作部は、前記光学繊維の電気光学組織分析装置への接続のために、前記光学繊維の前記近端部を受け入れ、前記カテーテル胴体部は前記操作部へ固定され、前記光学繊維は、前記操作部に関して移動可能であり、前記管状スライド部材を押す及び前記管状スライドを引いて前記切断頸部を閉鎖するために前記管状スライド部材へ追従され、前記切断頸部は、光学組織分析の監視の正確な領域で生検の試料採取をするのに適している請求項7に記載の鉗子。

【請求項9】前記切断頸部を前記管状スライド部材へ接続するリンク機構は、第一リンク及び第二リンクを有する請求項6に記載の鉗子。

【請求項10】前記切断頸部の各々は、取り付け部分及び試料受け取り部分を有し、前記頸部へ接続される前記第一リンク及び前記第二リンクが、前記取り付け部と前記試料受け取り部の間に介在する請求項9に記載の鉗子。

【請求項11】前記管状スライド部材は、前記取り付け部材に関して軸方向に移動でき、前記管状スライド部材は、前記光学繊維の過剰の弛張を防ぐための第一の移動制限停止部と前記光学繊維の過剰の引っ込みを防ぐための第二の移動制限停止部とを確定するように、前記取り付け部材と協働する請求項10に記載の鉗子。

【発明の詳細な説明】

発明の分野

本発明は、医療の診断及び治療の分野に関する。とりわけ、本発明は、一体の光学繊維と、遠く離れて制御可

4

能な生検鉗子機能とを有する鉗子装置に関し、さらに、医療の診断におけるこの鉗子装置の使用に関する。このカテーテルは、光学繊維を使用する光学的な技術による生体内の組織における組織の種類同定と、従来技術の試験及び分析のために体から引っ込めるための同一組織領域の生検試料の採取とに適している。

先行技術の背景

多数の種類の実験鉗子装置が、種々の条件の生体内の医療診断及び処理について発明されてきた。このような装置は、分析及び組織の種類同定のために、生検試料を回収するために、例えば内視鏡の、腹腔鏡検査の及び血管の処理において、体の中の組織の試料採取のために設計される。これらの生検鉗子装置は、遠端部において小さな切断頸部を有し、装置の遠端部が関心のある部位を捜し出した又は操縦された後に、近端部から離れて動作される。

先行技術の実験鉗子を使用する時の一つの困難な点は、特に関心のある領域が非常に小さい時、考えられる病気の領域に関して遠方先端部を確実に正確に配置することである。様々な種類の光学的なカテーテル又はプローブが、体の中の部位を捜し出す又は同定するのに使用するために発展してきた。光学的なガイドワイヤを使用する生体内の組織を診断又は治療する方法は、スペクトラサイエンス社に属する米国特許第543900号において開示される。内部の生検のためのある種類の先行技術の装置は、部位を捜し出すために光学的カテーテルを使用し、試料を採取するための生検鉗子を用いて光学的なカテーテルの取り替えによって追従される。しかしながら、これは、以前に同定された小さな構造体又は領域に関する鉗子頸部の最後の配置で誤差及び不確実性が生じるという結果を生じる可能性がある。

考えられる領域を視覚的に捜し出してそして生検するために同一の装置において光学的監視又は画像及び切断装置を使用する他の先行技術の装置が提案されている。例えば、レーザースコープ社によるPCT出願PCT/US83/00360号は、内部の手術のための手術装置に関する。強固な組織を切断する手段が、監視する装置によって見られることのできるキャビティを拡大するために設けられている。組織収集手段が、監視する装置に隣接して設けられている。しかしながら、このような装置は、画像装置及び切断作動装置を収納するために必要とされる厚さによって妨げられ、この装置は、非常に小さな領域における使用を妨げる。このような先行技術のさらなる欠点は、偏倚又は、監視軸又は画像装置と生検試料採取装置の切断位置との間の「視差」であり、生検試料は、実際、光学的装置によって監視される区域からわずかに移動した区域から採取される。これは、関心のある非常に小さな構造体の場合において精度の損失という結果を生じる。

発明の要約

(3)

特許3220165

5

これらの及び他の問題を克服するために、本発明は一体の微細の光学的生検鉗子装置を付与し、この装置は、非常に薄く、関心のある非常に小さな領域内で使用されることができ、光学的視野と試料の生検領域を正確に整列させる。

本発明は、光学的技術及び生検試料採取の両方によって同定される組織に適合した光学的生検鉗子を付与する。鉗子装置は、体の中への導入及び関心のある領域への操作のために、延長カテーテル胴部を有する。鉗子装置の遠端部は、一對の切断頸部と、鉗子装置を通して延びる光学繊維の先端部とを有する。近端部は、鉗子装置を操縦するかつ頸部を動作するために制御操作部を有する。

本発明の一つの態様によれば、体の中の部位において組織を診断する方法が提供される。この方法は、柔軟なカテーテルを有する一体の光学的生検鉗子であって、光学繊維はこのカテーテルを通して延び、光学繊維の遠端部が、カテーテル胴部部の遠方先端部に隣接する組織分析区域のために整列される光学的監視軸と共に配置される一体の光学的生検鉗子を体の中へ導入することからなる。この光学的生検鉗子は、組織分析区域内で生検の切断運動で選択的に開放又は閉鎖するために、カテーテル胴部部の遠端部において取り付けられる切断頸部をさらに有し、作動機構は、切断頸部の開放又は閉鎖を選択的に制御するために、機械的に頸部へ接続されている。そして、鉗子の遠端部に隣接する組織分析区域の組織は、光学繊維の近端部へ接続された電気光学の組織分析装置の使用を通して分光的に分析される。この光学的生検鉗子は、カテーテル胴部部の遠方先端部に隣接した組織分析区域の組織の種類を分光分析によって同定される時に、体の中の関心のある領域へ分光的にガイドされる。そして、生検試料は、作動機構を動作することによって、光学的組織分析区域の位置から切られ、生検試料は、体から引っ込められる。

一つの実施態様において、切断頸部は、頸部の間に位置する組織を切断するために、回転のために又は頸部を共にもたず他の運動のために取り付けられ、切断頸部は、カテーテル胴部部を通して装置の近端部で操作部へ延びる光学繊維に連結されて制御される。光学繊維は、操作部及びカテーテル胴部部を通して、電気光学分析装置への接続のための近端部から、先端部の位置において組織から光のエネルギーを伝達する及び／又は受けるための遠方先端部へ延びる。光学繊維の先端部は接触及び切断の区域において頸部と同軸に配置され、生検試料は光学繊維の視野内の個所で正確に採られる。

さらなる実施態様において、切断頸部は、頸部の間に配置される組織を切断するために、回転するために又は頸部を共にもたず他の運動のために取り付けられる。光学繊維は、電気光学分析装置への接続のための近端部から、先端部の位置の組織から光のエネルギーを伝達する

6

及び／又は受けるための遠方先端部へ、装置を通して延びる。繊維先端部は、接触及び切断の区域における頸部と同軸に配置され、生検試料は、光学繊維の視野内の個所に正確に採られる。

本発明の利用の一例は、アテローム性動脈硬化の障害及び血栓等の大動脈又は動脈の閉塞の診断において存在する。同定の後、バルーンの血管形成、薬剤溶栓又はレーザー除去であれ、適切な治療のカテーテルは、ガイドワイヤに沿って前進して患者を治療するために使用されることができ、本発明はさらに、腫瘍学、泌尿器科学、胃腸病学、神経外科、産科学、一般の外科、産科学又は婦人科学等を含むが制限されない多くの他の分野において有用である。本発明は、さらなる診断の情報のための腹腔鏡の処理及び／又は治療の様式の指導（双極の電気メス装置等の例えばレーザー又は切断／凝固装置）において使用されることができ、

発明のこれらの及び他の特徴及び利点は、発明の好適な実施態様の以下の記述から明らかになる。

図面の簡単な記述

図1は、本発明による光学的生検鉗子の全体の図である。

図2は、図1の鉗子の遠端部の拡大尺度における断面図であり、鉗子頸部は開放している。

図3は、図1の鉗子の遠端部の図であり、鉗子頸部は閉塞されている。

図4は、繊維管組立体及び関連する構成要素の斜視図であり、図2の装置の遠端部である。

図5Aは、図2の装置の遠端部の構成要素の平面図であり、拡大された尺度である。

図5Bは、図5Aの線5B-5Bに沿って取られた側断面図である。

図5Cは、図2の装置の遠端部の構成要素の端面図である。

図6A及び6Bは、図2の装置の遠端部の切断頸部の構成要素のそれぞれ平面図及び側面図である。

図7は、本発明による光学的生検鉗子のさらなる実施態様の全体の図である。

図8は、本発明のさらなる実施態様によって設けられる光学的生検鉗子の遠端部の断面図である。

好適な実施態様の記述

本発明の一体の光学的生検鉗子の一つの好適な実施態様は、図1で参照番号10によって示される。鉗子10は、例えば、内視鏡の処理、腹腔鏡の処理又は血管の処理等の体の内部での使用に適している。以下により詳細に記述されるように、鉗子10は、近端部における制御操作部分12と、装置の主長さにわたって延びる中央部14と、対向する鉗子の切断頸部及び光学繊維の遠端部を有する遠端部16とを有する。

図2の左の部分に見られるように、光学的生検鉗子10の主胴部部又は長さは、同軸の内側管状部材及び外側

(4)

特許3220165

7

管状部材を有する。一つの好適な実施態様において、内側管状部材は、中空のプラスチック（可塑性材料）の管20であり、外側管状部材又はカテーテルの胴体部は、コイル部22である。このコイル部22は、一般に知られているように、ステンレス鋼の細かく巻かれたらせん状のコイル部であり、カテーテル及びガイドワイヤにおいて使用される。あるいは、外側管状部材は、コイル部22の代わりに、さらなるプラスチック（可塑性材料）の管又はプラスチック（可塑性材料）／金属の複合構造体を用いて形成されることができる。プラスチック管20は、コイル部22内に位置し、これらの構成要素は、以下に説明されるように、頸部の作動中において、コイル部22内で軸方向に自由に移動できるように、互いに関して所定寸法で形成される。

一対の制御ワイヤ40、41及び光学繊維50は、内側管20内に位置する。これらの構成要素は、外側コイル部22及び内側プラスチック管20と共に、装置の主長さにわたって遠端部16から操作部12へ延びる。この操作部において、コイル部22及び管20は、プラスチック（可塑性材料）のスリーブ24を通して操作部12の先端部13内のボア25内を通過し、このスリーブは、強化及び変形の除去として役に立つ。プラスチックスリーブ24及びコイル部22の遠端部は、操作部12の先端部13内で受け入れられて接着等によって固定される。

内側プラスチック管20、制御ワイヤ40、41及び繊維50は、先端部13で固定されず、ボア25及びステンレス鋼の管29を通してスライダ30へ通過し、このスライダは操作部12内のスロット28内に移動可能に受け入れられる。強化管29、管20及び制御ワイヤ40、41は、スライダ30へ固定され、これらの強化管、管及び制御ワイヤは、共に作動機構を形成する。スライダ30の移動は、コイル部22に関する強化管29、管20及び制御ワイヤ40、41の軸方向移動を生ぜしめ、この移動は切断頸部を作動するために使用される。操作部12及びスライダ30において、輪部26及び27が設けられ、鉗子を握る時及び繰返す時に有益である指の穴を形成する。

光学繊維50は、電気光学装置（図示せず）へ接続するために、保護ケーブル又はシース32内で、操作部12からスライダ30を通して延び、この電気光学装置は、この光学繊維に照明光を付与しかつ鉗子の遠端部において目標から戻された光を受けて分析する。本発明の光学的生検鉗子は、鉗子をガイドするために、任意の種類の電気光学技術を用いて使用されることができる。これは、監視する又は像を写すために使用する装置と、関心のある領域において色合いを引き立てるために白光で照明を用いる装置と、特定の波長の光で照明された組織から戻された光の分光分析によって組織の種類を同定する分光の技術とを有する。このような分光技術は、反射する特定の組織の種類の特徴又は特徴的な波長を有する蛍光の特性を利用する。

8

図2、5A、5B及び5Cにおいて見られるように、光学的鉗子の遠端部16は、ヨーク60を有し、このヨークは、切断頸部のための取り付け部材として役に立つ。ヨーク60は、ステンレス鋼で機械加工されるか、他の適切な材料から形成されることができる。ヨークは、参照番号61で示される近傍部又は近傍部分と、中央部62と、内側に湾曲した対向する遠方端部63a及び63bを有する遠方部分63とを一般に有する。ヨーク60は、ヨークを貫通して延びるボア64を有する。対向する遠方端部63a及び63bの各々は、遠方端部65（図5B及び5C）を有し、この弧状溝部は、遠方端部内に形成され、光学繊維50の遠端部のためにガイドスロットを区画形成する。遠方端部65によって区画形成されるボアの直径は、遠方端部63a及び63bにおいてより小さな寸法で段を付けることができる。一部分61及び62は、断面がほぼ円形である。この一部分61はコイル部22の内側の寸法に一致する直径を有し、その一方で、一部分62はコイル部22の外側の寸法に一致する直径を有し、コイル部22の端部は、受け入れられて一部分62に接着される。ヨーク60の近端部56は、内側管20の遠端部21と協働し、内側管が外側管22内で前進して頸部を開放する時に、繊維管組立体52のために制限停止を付与する。中央部62は、ピン72、73を受け入れる一対の穴68、69を有する。

図2及び5Bで側面図で見られるように、遠方部分63は、一部分62に関して段を付けられ、導入及び繰返の容易さのために薄い形状を有するように、頸部が閉鎖される（図3）時に、頸部80及び81が一部分62に対して折り曲がることを可能とする。遠方部分63はさらに、直角なスロット70を有し、このスロットは、遠方部分内に形成され、頸部のレバーアーム85の取り付け端部の寸法の大きさとされる。遠方部分63の内壁71は、スロット70に関して外側に段を付けられ、制御ワイヤ40及び41の端部のためにすきまを付与する。

頸部80及び81は同様であるので、頸部の一つだけがここに詳細に記述される。この二つの頸部は面対称で同一であるが、鋸歯は、係合するように交互である。図6A及び6Bにおいて見られるように、頸部80は、後方レバー又は取り付け部分85と、遠方カップ又は試料受け取り部分82とを有し、この受け取り部分は、組織の試料を切断するために使用される鋭い鋸歯83を有する。このレバー部分85は、ピン72を受け入れるために形成された穴84を有し、こうしてピンは、頸部を保持するために役に立ち、さらに回転点として作用するために役に立つ。穴86は、弾き戻りされた部分の前方先端部において設けられ、効果的に舗えらるるよう先端部で直角に縁曲げされるか又は曲げられる制御ワイヤ40（又は41）の端部を受け入れる。この制御ワイヤは、頸部を押圧して頸部を開放するのに十分に強固であるがワイヤが頸部を共に引くように引っ込められる時に曲がるほど十分に柔軟であるワイヤから形成される。

9

図2に見られるように、光学的鉗子の遠端部16はさらに、微細管組立体52を有する。微細管組立体は、ステンレス鋼から機械加工されるか他の適切な材料から形成されることができる管54を有する。プラスチック管20の遠端部は、管54の端部55と重なり、管54へ接着される。制御ワイヤ40、41及び光学繊維50は、プラスチック20から管54内を通過する。光学繊維及び制御ワイヤは、管54を通過して軸方向に通過し、エポキシの又は他の適切な接着剤によって管54へ接着される。光学繊維50は、ポリアミドの又は同様な材料から成るジャケット87と、例えばステンレス鋼から成る外側保護管88とを有する。このジャケット87は、近端部から近端部へ光学繊維の全長にわたって延びる。保護管88は、光学繊維の遠端部から、管54の遠端部内に位置する少なくとも一点へ延びる。光学繊維50の遠端部は、保護管88と面位置であり、所望の光学活性に依ってレンズ又は透明なエポキシの被覆を有する。保護管88は、組織が生検頭部から除去される時に、光学繊維の遠端部において、ピンセット等によって微細管への損傷を防ぐような強度を与えるように形成される。

図1及び2を参照して、動作中において、スライダ30は、操作部12の後部に向かって引っ込められて頸部を閉鎖する。これは、プラスチック管20、微細管組立体52、制御ワイヤ40、41及び光学繊維50の移動（図2において左へ）を生ぜしめる。これは、光学繊維をヨーク内へ引く。この配置において、遠端部は、鉗子カテーテルの主胴体部と同一の狭い直径であり、閉鎖された頸部は、血管の、内視鏡の又は腔鏡の装置の導入及び繰返を容易にする滑らかな円形の形状を有する。さらに、切断頸部は、光学繊維の遠端部に関して同軸に位置する。

一旦、関心のあつた領域内に配置されると、鉗子頸部は、制御操作部のスライダ30を押すことによって開放されることができる。これはプラスチック管20、微細管組立体52、制御ワイヤ40、41及び光学繊維50の移動（図2において右へ）を生ぜしめる。制御ワイヤは頸部に対して押し、頸部を開放させる。同時に、光学繊維の先端部は軸方向に延ばされる。光学繊維の遠端部又は遠方先端部は、カテーテル胴体部の遠端部に位置し、切断頸部は閉鎖された切断位置へ動作される時、光学的な監視軸又は監視軸は、カテーテル胴体部の遠方先端部に隣接する組織分析区域のために整列され、切断頸部の接触領域に位置する。そして、この装置は光学的な組織の同定のために使用される。病気の領域が同定されて病気の領域の生検が必要とされる時、光学繊維によって監視される正確な位置で、スライダ30が引かれ、光学繊維の先端部を引っ込めて同時に頸部を閉鎖させて生検試料を切断する。この生検試料は、カテーテル胴体部の移動又は位置変えることを必要とせずに、分光分析段階によって同定される正確な組織の部位から切断される。そして鉗子は、分析のために試料を回収するために患者から引っ込められることができる。引っ込められた試料の分析

(5)

特許3220165

10

は、公知の検査技術を使用して行われることができ、分光分析によってなされる組織試料の同定を確かめる。

本発明の光学的生検鉗子は、光学繊維の近端部へ接続された電気光学組織分析装置の使用によって、鉗子の遠端部に隣接する組織分析区域の組織を分光を用いて分析するために使用される。光学的生検鉗子は、体の中でカテーテル胴体部の遠端部に隣接する組織分析区域の組織の種類を分光分析によって同定されるような関心の領域へ分光的にガイドされる。

図7を参照して、本発明の一体の光学的生検鉗子のさらなる実施態様は、全体として参照番号90によって示される。光学的鉗子90は、図1に示される光学的鉗子10とはほぼ同様であり、したがって、対応する要素は同一の参照番号を与えられる。光学的生検鉗子は、例えば内視鏡の、腔鏡の又は血管の処置と関連する体の内部における使用に適している。鉗子90は、近端部において操作部分91及び動作レバー92と、装置の主長さにわたって延びる中央部14と、遠端部16とを有する。遠端部16は、鉗子の切断頸部80及び81と、光学繊維50の遠端部とを有し、この光学繊維は、鉗子10のプラスチック管20に対応するプラスチック管内に収納され、鉗子10について図1～6に示されるようにスリーブ24を通過する。

動作レバー92は、回転ピン94によって操作部91へ回転される上端部93を有する。鉗子90は、鉗子10の強化管29に対応する強化管と、制御ワイヤ40、41とを有し、この強化管は、繊維光学管を囲う。制御ワイヤは、ポスト95の回りを通し、操作部内に位置する上端部93近傍で動作レバー92へ固定される。光学的生検鉗子10を参照して、光学繊維管は、前述のような保護シース32内の操作部から延びる。輪郭97が操作部91及び動作レバー92内に設けられ、鉗子を握る及び操縦する時に有益である指の穴を形成する。動作レバーはさらに、指の支えを形成する湾曲部99を有し、この湾曲部は、鉗子90の従属している動作レバー装置と共に、器具の操作性を高める。

頸部80及び81は、操作部91と動作レバー92との間の相対位置が図6に示される通りである時に開放している。動作レバー92が操作部へ向かって矢印89の方向に移動する時、制御ワイヤ40及び41がポスト95の回りに引かれ、光学繊維を引っ込み、鉗子10の動作について記述されたのと同様に閉鎖された頸部80及び81を動作する。動作レバーが反対方向に移動した時に、制御ワイヤは管20内で前進し、頸部を開放させる。

図8を参照して、本発明のさらなる実施態様によって付与される一体の光学的生検鉗子の遠端部106が示される。この光学的生検鉗子は、光学繊維150及び対向する鉗子切断頸部180及び181を有し、これらの光学繊維及び頸部は、図1～6に示される鉗子10の光学繊維及び頸部と同様とすることができる。光学的生検鉗子の光学繊維150は、外側シース又はコイル部22（図2）に対応する外側の管状のシースのような部材又はカテーテル胴体部

50

(6)

特許3220165

11

110と、例えば金属コイル又はケーブル、ナイロンのシース又は任意の他の適切なカバーとすることのできる強化カバー116とを有する。強化された光学繊維はシース110内で軸方向に移動可能である。この光学的生検鉗子はさらに管状スライド部材を有し、このスライド部材は、光学繊維へ接続されて光学繊維と共に移動でき、光学繊維が外側シース110内で移動する時に頸部180及び181を作動するために頸部180及び181へ連結される。

光学的生検鉗子は、管状スライド部材120の作動を容易にするために適切な操作部（図示せず）を有する。好ましくは、操作部は、光学的生検鉗子10の操作部12（図1）と同様であるが、操作部は、光学的生検鉗子の光学繊維150への両方向の軸方向移動を与えることのできる任意の種類の手動機構を有することができる。さらに図1を参照して、このような装置において、外側シース内に位置する光学繊維150は、装置の主長さにわたって遠端部106から操作部へ延びる。シース110の近端部は、スリーブ24のようなスリーブを通過し、操作部の先端部へ固定される。このスリーブは、補強しかつ変形を除去し、シース110は操作部へ取り付けられる。この光学繊維150の近端部はさらに、スリーブ24を通過し、光学繊維150の近端部の遠方の操作部12のスライダ30へ固定され、光学繊維の端部は、光学的生検鉗子10の光学繊維50について記述されたように、適切な電気光学装置への接続のために操作部からスライダを通過する。操作部のスライダ30は、強化光学繊維150を押し、この強化光学繊維が管状スライド部材120を押し、光学的生検鉗子の頸部を開放し、強化光学繊維を引き、管状スライド部材120を引いて頸部を閉鎖するように適合されている。

本発明の光学的生検鉗子は、鉗子をガイドするために任意の種類の手動電気光学技術を用いて使用されることができる。これは、監視する又は像を写す装置と、関心の領域において色合いを引き立てるために白光で照明を用いる装置と、特定の波長の光で照明された組織から戻された光の分光分析によって組織の種類を同定する分光の技術とを有する。このような分光技術は、反射する特定の組織の種類の特長及び特徴的な波長を有する蛍光の特長を利用する。

光学的生検鉗子をより詳細に考慮して、図8を参照して、シース110は、柔軟な/可撓性のある中空のカテーテルであり、プラスチック（可塑性材料）の管又はプラスチック（可塑性材料）/金属の複合構造体から形成されることができ、このシースは、開口部又は開口部を貫通するボアを区画形成する。例として、外側シース110は、上側及び下側胃腸管で使用されている結腸鏡と、気管及び気管支で使用されている気管支鏡とを用いて一般に使用される使い捨ての生検鉗子の外側シースと同様である。あるいは、外側シース110は、膀胱鏡、膀胱鏡及び腹腔鏡を用いて一般に使用される生検鉗子の外側シースのような、強固な管とすることができる。

12

遠端部において、光学繊維150は、取り付け部材又は頸支持ブロック122内に取り付けられる筒状スライド部材120を通して形成される中央ボア119を通過して延び、この取り付け部材又は頸支持ブロックは、切断頸部180、181のために取り付け部材として役に立つ。頸支持ブロック122は、ステンレス鋼又は他の適切な材料から機械加工されることができる。この頸支持ブロック122は、断面がほぼ円形である頸支持ブロックを貫通して延びるボア124を有する。頸支持ブロック122の内側寸法は、接合剤を用いて又は締曲げによって等の適切な方法で固定された外側シース110の外側寸法と一致する。頸部180、181は、ピン130、132を受け入れる一対の穴を有する支持ブロック122に収容され、これらのピンは頸部の耳部134を通過して頸部180、181を所定位置に保持する。図8に側面図で示されるように、耳部134による頸部の支持ブロックへの取り付けは、導入及び繰返の容易さのために鉗子の遠端部について薄い形状を有するように、閉鎖された時に、頸部180、181が支持ブロックの前端部に対して折り曲げられることを可能とする。頸支持ブロック122は、頸部180及び181の移動を制御するスロットを有する。

管状スライド部材120は、頸支持ブロック122のボア124内に取り付けられ、頸部の作動中に支持ブロック122内で自由に移動する。光学繊維150は、接合剤を用いる等の適切な方法で管状スライド部材120へ固定される。頸部180、181は、一対の制御リンク136、138によって管状スライド部材120へ接続され、これらの制御リンクは、切断頸部を管状スライド部材へ接続するリンク機構として機能する強固な部材である。制御リンク136は、ピン140によって管状スライド部材120へ接続される一端部139を有する。制御リンク136の他端部141は、ピン142によって頸部180へ接続される。同様に、制御リンク138は、ピン146によって管状スライド部材120へ接続される一端部144と、ピン149によって頸部181へ接続される他端部148を有する。こうして、光学繊維が引っ込まれる時、矢印の方向の光学繊維の軸方向の移動は、管状スライド部材120の軸方向の移動を生ぜしめ、制御リンク136、138を各端部139及び144の回りに回動させ、頸部を共に引いて切断頸部180、181を作動させる。管状スライド部材120の遠端部152において、後方面151は、頸支持ブロック122の前方面153と係合するように適合される。この頸支持ブロックは、移動制限停止面として機能し、光学繊維150が引っ込む時、管状スライド部材120の軸方向移動を制限する。同様に、光学繊維150がシース112内で前進する時、管状スライド部材120は反対方向に軸方向に移動し、制御リンク136、138に頸部を移動させて解す。管状スライド部材120の近端部162において前方面161は、頸支持ブロック122の後方面163と係合するように適合され、光学繊維150の引っ込む時、管状スライド部材120の軸方向移動を制限する移動停止面として機能する。こう

13

して、管状スライド部材120の近端部及び遠端部の両方は、光学繊維150の過度の拡張及び過度の引っ込みを防ぐ制限停止部を有する。

さらに、図1を参照して、光学的生検鉗子の動作中、最初に、光学繊維150は、後方面151が顎支持ブロック122の前方面152と係合するまで十分に引っ込まれ（スライダ30を操作部の後部に向かって引っ込めて）、矢印154の方向に管状スライド部材120を移動させる。この位置において、制御リンク135及び138が後方に引っ込まれ、顎部180、181を共に引っ込み、顎部は閉鎖される。この配置において、鉗子の遠端部105は、光学的生検鉗子の主胴体部分を区画形成する外側シース116と実質的に同じ狭い直径であり、閉鎖された顎部は、例えば内視鏡の生検の通路を通る導入及び線維を容易にする滑らかな円形の形状を有する。

内視鏡を見る人は、内視鏡の生検通路を通して、関心のあるおよその領域、すなわち参照番号170によって表される組織部又は体を有する組織分析区域等へ、光学的生検鉗子を前進させる。一旦、関心のあるおよその領域に配置されると、鉗子顎部はスライダ30を前進させることによって開放されることができ、それにより、操作部を通して前方へ光学繊維150を前進させる。この前進移動は、管状スライド部材120を前方に移動させ（図8において右へ）、それは制御リンク135及び138を回転させる。制御リンクが回転するにつれ、制御リンクは顎部に対して押し、顎部を開放させる。同時に、光学繊維150の遠方先端部は顎部を越えて前方に軸方向に延ばされる。そして、鉗子は光学的な組織の同定のために使用されることができ、

病気の領域が同定される時及びもし病気の領域の生検が必要とされるならば、スライダ30は引っ込まれ、光学繊維150及びこうして管状スライド部材120を引っ込め、光学繊維の先端部を引っ込み、同時に、光学繊維を通して監視することによって検し出される正確な位置で、顎部を閉鎖させて生検試料を切断する。組織の試料*

(7)

特許3220165

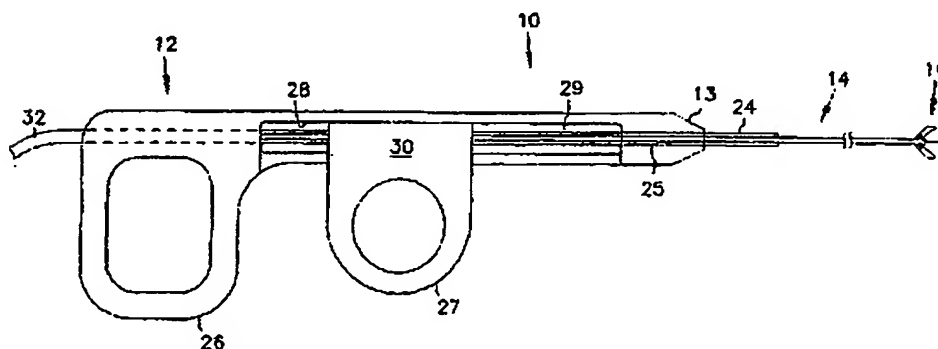
14

*を採取するために、操作部によって器具を保持する内視鏡を見る人は、操作部のスライダを後方へ穏やかに引き、光学繊維及び管状スライド部材120を引っ込み、光学繊維を組織表面から離して移動させる。光学繊維が引っ込まれた時、管状スライド部材が矢印154の方向に移動する時に顎部は閉鎖し始める。顎部が閉鎖される時、内視鏡を見る人は、器具を穏やかに押して顎部を組織の表面へ動かし、組織の試料は、顎部が閉鎖される時に顎部によって摘獲される。顎部が閉鎖される一方で、内視鏡を見る人は、組立体全体を組織表面から引き離し、そして、光学的生検鉗子を内視鏡から引っ込み、見本の組織が回収されることができ、

こうして、本発明は、光学的生検鉗子を提供した。本発明の重要な特徴は、光学繊維50（及び光学繊維150）の先端部が、二つの顎部80、81（及び顎部180、181）が交差して試料が採取される区域と同軸であり、完全に並列されるということである。こうして、偏倚又は、光学的計測がなされる個所と生検試料が採取される個所との間の「視差」の誤差がない。これは、顎部が引っ込まれる時の装置の細く小さな形状と共に、従来技術の装置と比べて大きな改良である。さらなる特徴によれば、光学繊維及び生検鉗子の管状スライド部材を有する纖維光学組立体は、使い捨ての組立体として製造されることができ、生検鉗子の残りは、使い捨てでない装置として製造される。生検の顎部の制御ワイヤ40、41は必要とされないで、鉗子10と比べられた鉗子100の主な利点は、ノイズに関して検知される信号を増加させるために大きな直径の光学繊維が使用されることができるということである。

以上から、我々は以前に可能であったよりも高い精度及び診断方法の制御を付与する改良された光学的生検鉗子を提供したということが認識される。我々は本発明の二つの例示的な実施態様を用いて本発明を示した一方で、本発明の範囲内において、形状、材料及び組立体の変形が可能であるということが認識される。

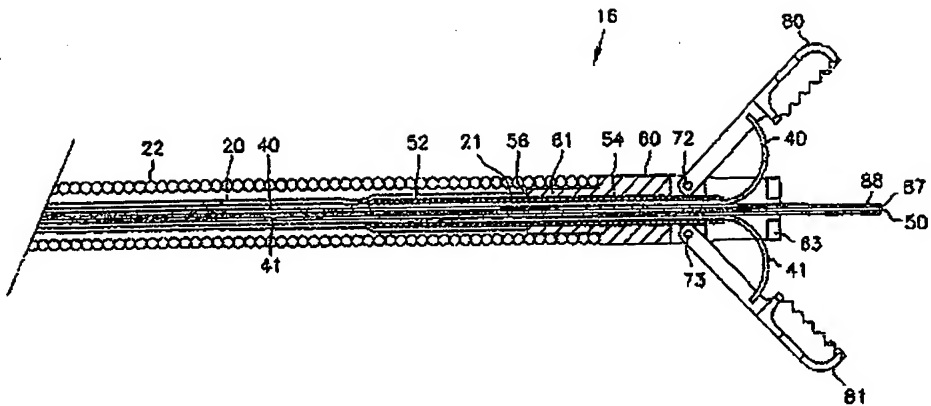
【第1図】



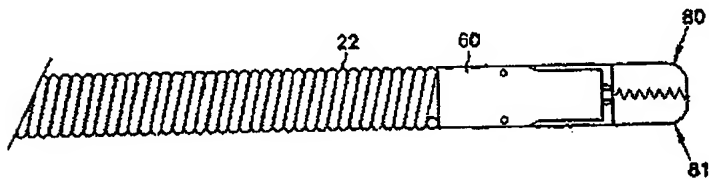
(8)

特許3220165

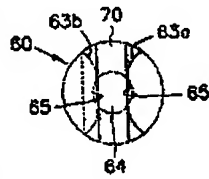
【第2図】



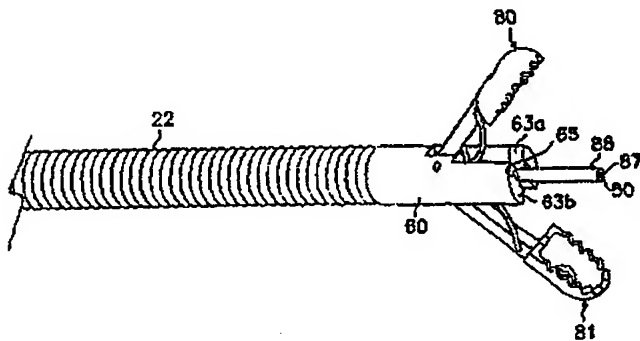
【第3図】



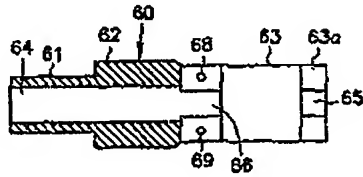
【第5C図】



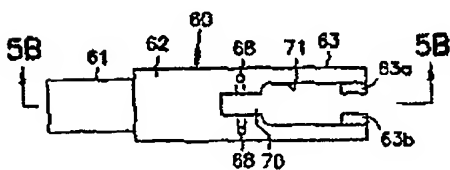
【第4図】



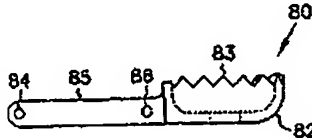
【第5B図】



【第5A図】



【第6A図】

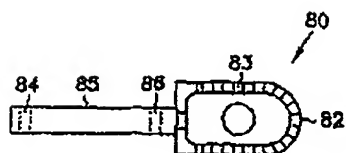


BEST AVAILABLE COPY

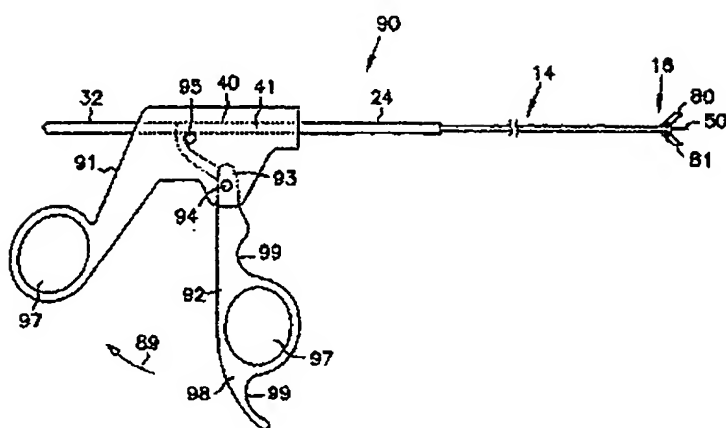
(9)

特許3220165

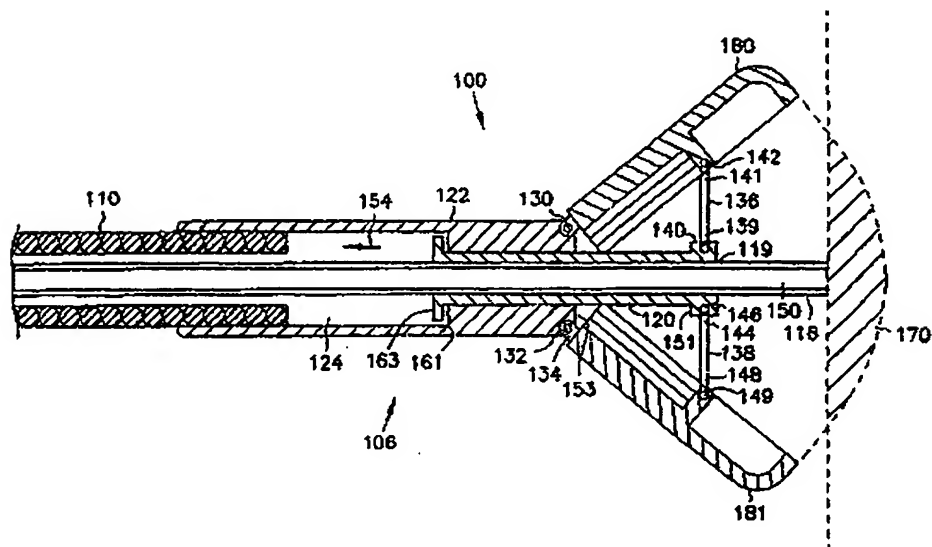
【第6B図】



【第7図】



【第8図】



BEST AVAILABLE COPY

(10)

特許3220165

フロントページの続き

(72)発明者 シューマッハー、ケビン ティー、
 アメリカ合衆国、マサチューセッツ
 01754、メイナード、シックス ジョー
 ジ ロード

(56)参考文献 特開 昭59-14844 (J P, A)
 実開 昭59-184801 (J P, U)
 米国特許5373854 (U S, A)
 米国特許5094247 (U S, A)
 米国特許4945920 (U S, A)
 欧州特許出願公開321132 (E P, A
 2)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)

A61B	10/00	103
A61B	1/00	300
A61B	1/00	334
A61B	5/00	
A61B	17/00	